

ナイトコロポ 共通テスト理系化学演習 第2回(5月10日)

以下の問いにおいて必要であれば次の値を用いよ。

原子量：H=1.0, He=4.0, Li=7.0, C=12, N=14, O=16, F=19, Ne=20  
 Na=23, Mg=24, Al=27, S=32, Cl=35.5, K=39, Ca=40, Mn=55, Fe=56  
 Cu=64, Zn=65.4, Br=80, Ag=108, I=127, Ba=137, Pb=207  
 アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}$ , ファラデー定数 $9.65 \times 10^4$  C/mol,  
 気体定数 $8.3 \times 10^3$  Pa · L/(K · mol)

1

濃度不明の水酸化バリウム水溶液の濃度を求めるため、濃度のわかっている酸の水溶液をビュレットに入れて中和滴定を行った。この滴定に関する次の問い(a・b)に答えよ。

- a 実験操作に関する記述として**適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ]
- ① ホールピペットの内部が蒸留水でぬれているときは、はかりとる溶液で内部を洗ってから使用する。
  - ② 水酸化バリウム水溶液を正確にはかりとるのに、駒込(こまごめ)ピペットを用いてはいけない。
  - ③ 正確な濃度の酸の水溶液を調製するには、メスシリンダーを用いる。
  - ④ 水酸化バリウム水溶液を入れるコニカルビーカーは、蒸留水でぬれたまま使用してもよい。
  - ⑤ 滴下量は、滴下前後のビュレットの目盛りの読みの差から求める。
- b この水酸化バリウム水溶液 10 mL を中和するのに必要な滴下量が最大である酸の水溶液を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ]
- ① 0.15 mol/L の硫酸
  - ② 0.15 mol/L の硝酸
  - ③ 0.10 mol/L のシュウ酸水溶液
  - ④ 0.20 mol/L の酢酸水溶液
  - ⑤ 0.10 mol/L の塩酸

2

酢酸 6.0 g に水を加え、溶液の体積を 100 mL にしたところ、質量は 100 g になった。また、この溶液中の酢酸の電離度は  $5.0 \times 10^{-3}$  であった。この溶液に関する記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① この酢酸水溶液の質量パーセント濃度は 5.7 % である。
- ② この酢酸水溶液のモル濃度は 0.10 mol/L である。
- ③ この溶液に水を加えて 10 倍に薄めても、酢酸の電離度は変わらない。
- ④ この溶液中の酢酸イオンの物質量は  $5.0 \times 10^{-4}$  mol である。
- ⑤ この溶液を中和するのに必要な水酸化ナトリウムの物質量は  $5.0 \times 10^{-4}$  mol である。

3

酸と塩基の反応および塩(えん)の水溶液に関する次の記述 a～d について、正誤の組合せとして正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ]

- a 2 価の酸で 1 価の塩基を中和してできる塩の水溶液の pH は、必ず 7 より小さい。
- b 酸性塩の水溶液は、すべて酸性である。
- c 塩の希薄水溶液が酸性でも、温度が一定ならば水のイオン積は常に一定である。
- d 強酸と強塩基から生じた塩は、必ず加水分解する。

	a	b	c	d
①	正	正	誤	正
②	正	正	誤	誤
③	正	誤	正	正
④	正	誤	正	誤
⑤	誤	誤	正	正
⑥	誤	誤	正	誤
⑦	誤	正	誤	正
⑧	誤	正	誤	誤

4

塩(えん)の水溶液の性質に関する記述として正しいものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① 硫酸水素ナトリウム水溶液は酸性である。
- ② 炭酸水素ナトリウム水溶液は酸性である。
- ③ 酢酸ナトリウム水溶液は中性である。
- ④ 炭酸ナトリウム水溶液は中性である。
- ⑤ 塩化カルシウム水溶液は塩基性である。
- ⑥ 塩化アンモニウム水溶液は塩基性である。

5

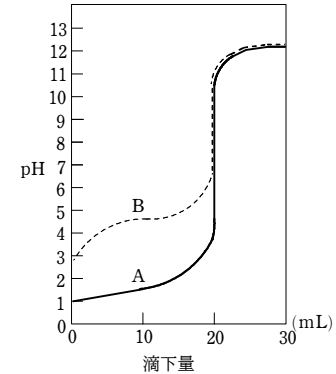
次の水溶液 a・b を用いて中和滴定の実験を行った。a を過不足なく中和するのに b は何 mL 必要か。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ] mL

- a 0.20 mol/L 塩酸 10 mL に 0.12 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 20 mL を加えた水溶液
- b 0.40 mol/L 硫酸 10 mL を水で薄めて 1.0 L とした水溶液

- ① 5.0    ② 10    ③ 25    ④ 50    ⑤ 100    ⑥ 200

6

図は中和滴定曲線である。この滴定にはメチルオレンジ(変色域は pH 3.1～4.4)またはフェノールフタレイン(変色域は pH 8.3～10.0)を指示薬として用いた。このことに関する記述として正しいものを、下の①～⑤のうちから二つ選べ。 [ ], [ ]



- ① 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 20 mL に、0.10 mol/L の塩酸を滴下していくと、曲線 A (実線) が得られる。
- ② 0.10 mol/L の塩酸 20 mL に、0.10 mol/L のアンモニア水を滴下していくと、曲線 A (実線) が得られる。
- ③ 0.10 mol/L の酢酸水溶液 10 mL に、0.05 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下していくと、曲線 B (点線) が得られる。
- ④ 0.10 mol/L の硝酸 10 mL に、0.05 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下していくと、曲線 B (点線) が得られる。
- ⑤ 曲線 A (実線) の滴定のときに、中和点(終点)の指示薬としてメチルオレンジは使えない。
- ⑥ 曲線 A (実線) の滴定のときに、中和点(終点)の指示薬としてフェノールフタレインは使えない。
- ⑦ 曲線 B (点線) の滴定のときに、中和点(終点)の指示薬としてメチルオレンジは使えない。
- ⑧ 曲線 B (点線) の滴定のときに、中和点(終点)の指示薬としてフェノールフタレインは使えない。

7

0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 100 mL に、0.050 mol/L の硫酸 50 mL を加えた。この混合水溶液中のナトリウムイオンと水酸化イオンのモル濃度の比  $[\text{Na}^+] : [\text{OH}^-]$  として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① 1 : 4    ② 1 : 2    ③ 1 : 1    ④ 2 : 1    ⑤ 4 : 1